

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Juni 2001 (07.06.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/41329 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04B 7/08**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE00/04238**

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. November 2000 (27.11.2000)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
199 57 534.7 30. November 1999 (30.11.1999) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St.-
Martin-Strasse 53, 81669 München (DE).**

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BOETZEL, Ulrich
[DE/DE]; Gernsengasse 37, 41564 Kaarst (DE). KRANZ,
Christian [DE/DE]; Rotkehlchenweg 7, 40885 Ratingen
(DE). SCHMANDT, Bernd [DE/DE]; Düsseldorf Platz
17, 40878 Ratingen (DE).**

(74) Anwalt: **LAMBSDORFF, Matthias; Dingolfinger
Strasse 6, 81673 München (DE).**

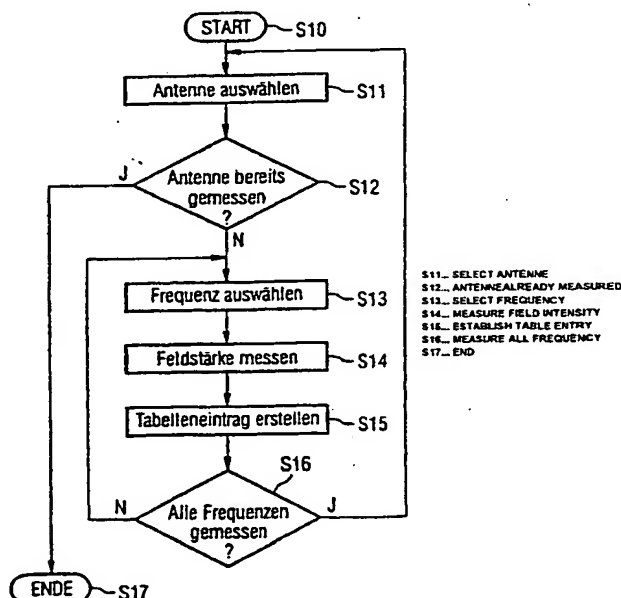
(81) Bestimmungsstaaten (national): **CN, JP, KR, US.**

(84) Bestimmungsstaaten (regional): **europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **METHOD FOR CONTROLLING ANTENNAE OF A RECEIVING DEVICE IN A RADIO SYSTEM, ESPECIALLY
A MOBILE RADIO SYSTEM**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR STEUERUNG VON ANTENNEN EINER EMPFANGSEINRICHTUNG IN EINEM
FUNKSYSTEM, INSBESONDERE EINEM MOBILFUNKSYSTEM**



(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling antennae of a receiving device in a radio system, especially a mobile radio system. The system switches at least once between several transmission frequencies that are provided for transmitting radio signals, by means of a frequency hopping process. The transmission frequency is switched following the evaluation of a table with data regarding the receiving quality of each antenna and the selection of one of the antennae according to the result of this evaluation. The inventive method is particularly suitable for use in slow frequency hopping systems, for example Bluetooth or WDCT systems.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Veröffentlicht:**

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist: Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung von Antennen einer Empfangseinrichtung in einem Funksystem, insbesondere einem Mobilfunksystem, wobei zwischen mehreren Übertragungsfrequenzen, die zur Übertragung von Funksignalen vorgesehen sind, mindestens einmal mittels eines Frequenzsprungverfahrens gewechselt wird, und wobei bei einem Wechsel der Übertragungsfrequenz eine Tabelle mit Daten über die Empfangsqualität jeder Antenne ausgewertet wird und eine der Antennen in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Auswertung ausgewählt wird. Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich insbesondere zum Einsatz in Systemen mit langsamen Frequenzsprungverfahren (Slow Frequency Hopping Systemen), wie beispielsweise Bluetooth- oder WDCT-Systemen.

Beschreibung

Verfahren zur Steuerung von Antennen einer Empfangseinrichtung in einem Funksystem, insbesondere einem Mobilfunksystem

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung von Antennen einer Empfangseinrichtung in einem Funksystem, insbesondere einem Mobilfunksystem, nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Um bei einem Funksystem eine gute Übertragungsqualität bzw. Funkverbindung zwischen einer Sende- und Empfangseinrichtung, insbesondere einer Basis- und einer Mobilstation eines Mobilfunksystems, zu erreichen, ist der Einsatz mehrerer Antennen in der Empfangseinrichtung bekannt. Es wird dann jeweils über die Antenne empfangen, welche die beste Empfangsqualität unter den vorhandenen Antennen aufweist (sogenannte Antenna-Diversity). Selbstverständlich werden die verschiedenen Antennen auch zum Senden benutzt. Durch die Auswahl unter verschiedenen Antennen soll der Einfluß von Fading, insbesondere von Signaleinbrüchen bei der Übertragung beispielsweise aufgrund einer Störung des Funkkanals, vermindert werden. Die verschiedenen Antennen müssen einen geometrischen Abstand aufweisen, der eine Beeinflussung der Antennen untereinander ausschließt. Diversity-Verfahren sind in K.David, T.Benkner, „Digitale Mobilfunksysteme“, Teubner Verlag, 1996, unter 2.1.7 beschrieben. Grundgedanke der (Raum-)Diversity-Verfahren ist die Unkorreliertheit der über verschiedene Antennen empfangenen Signale, vorausgesetzt der geometrische Abstand der Antenne ist groß genug.

Ein DECT (Digital Enhanced Cordless Telephone)-System arbeitet beispielsweise zunächst auf einer Übertragungsfrequenz, d.h. es werden auf einer ausgewählten Frequenz Funksignale übertragen. Durch einen sogenannten Handover wechselt das DECT-System dann die Übertragungsfrequenz. Bei jedem Wechsel der Übertragungsfrequenz wird aus einer Vielzahl von Anten-

nen, meistens zwei versetzt angeordneten Antennen, die Antenne mit der besten Empfangsqualität zum Empfang der Funksignale ausgewählt. Allerdings ist dazu eine ständige Überwachung der Verbindungsqualität, d.h. der Feldstärke der empfangenen Signale, erforderlich. Liegt die Empfangsfeldstärke einer ausgewählten Antenne unter einer vorgegebenen Stärke, wird auf eine Antenne mit höherer Empfangsfeldstärke umgeschaltet.

- 10 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Steuerung von Antennen in einem Empfangseinrichtung anzugeben, daß einerseits einfach auszuführen ist und andererseits insbesondere bei auf langsamen Frequenzsprungverfahren basierenden Funksystemen (Slow Frequency Hopping Systemen) vorteilhaft anwendbar ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

- 20 Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung ist die Auswertung einer Tabelle mit Daten über die Empfangsqualität jeder Antenne bei einem Wechsel der Übertragungsfrequenz und der von dem Ergebnis der Auswertung abhängigen Auswahl einer Antenne in einem Empfangseinrichtung. Dadurch, daß bei einem Wechsel der Übertragungsfrequenz eine Tabelle mit entsprechenden Daten über die Empfangsqualität der Antennen mitgeführt wird, kann anhand der Tabelle die Antenne mit der besten Empfangsqualität, in der Regel der höchsten Empfangsfeldstärke, ausgewählt werden. Die Daten, die den Antennen zugeordnet sind, können auf die Empfangsfeldstärke oder die Empfangsleistung oder eine Kombination verschiedener Parameter einer Antenne ausgelegt sein. Die Daten sind sinnvollerweise im wesentlichen zur Auswertung der Empfangsqualität einer Antenne nutzbar. Voraussetzung für die Funktion des erfindungsgemäßen Verfahrens ist eine nur langsame Änderung des Funkkanals, über den die Empfangseinrichtung Signale empfängt. Bei einer langsamen Än-

derung ändert sich nämlich der Funkkanal und die damit zusammenhängenden Übertragungseigenschaften kaum und die in der Tabelle abgelegten Daten entsprechen nahezu den tatsächlichen Empfangseigenschaften bzw. -qualitäten der einzelnen Antennen. Es sei noch bemerkt, daß dieses Verfahren selbstverständlich auch in einer Sende-/Empfangseinrichtung, beispielsweise einem Mobiltelefon oder Schnurlostelefon, vorteilhaft angewendet werden kann, also nicht nur in einer Empfangseinrichtung einsetzbar ist.

Vorzugsweise weist die Tabelle Daten über die Empfangsqualität jeder Antenne bei jeder Übertragungsfrequenz auf. Für jede Antenne ist eine der Anzahl von Übertragungsfrequenzen entsprechende Vielzahl von Tabelleneinträgen vorgesehen. Bei einem Wechsel der Übertragungsfrequenz werden dann verfahrensgemäß alle der Übertragungsfrequenz zugeordneten Einträge der Tabelle durchgesehen und der größte Eintrag entsprechend der Antenne mit der besten Empfangsqualität gesucht. Die diesem Eintrag zugeordnete Antenne wird dann bei der vorgesehenen Übertragungsfrequenz genutzt. Durch geeignete Such-Algorithmen kann der Suchvorgang entsprechend verkürzt werden, so daß insbesondere keine Unterbrechung einer Verbindung auftritt.

Bei jedem Wechsel von einer ersten auf eine zweite Übertragungsfrequenz werden vorzugsweise die der zweiten Übertragungsfrequenz entsprechenden Einträge in der Tabelle derart ausgewertet, daß eine Antenne mit der für die zweite Übertragungsfrequenz günstigsten Empfangsqualität ausgewählt wird.

Unter günstigster Empfangsqualität wird nicht einfach nur die größte Empfangsfeldstärke, sondern insbesondere auch die Empfangsleistung oder das beste Signal-Rausch-Verhältnis verstanden. Für jede Antenne kann für die zweite Übertragungsfrequenz eine Vielzahl von Einträgen der Tabelle vorgesehen sein, die verschiedenste Parameter der Antenne bei der zweiten Übertragungsfrequenz darstellen. Ein geeigneter Algorithmus kann dann aus den Parametern jeder Antenne einen Faktor

berechnen, der zur Auswahl der für die zweite Übertragungsfrequenz geeignetsten Antenne dient.

Vorzugsweise wird bei jedem Wechsel auf eine Übertragungsfrequenz die Empfangsfeldstärke jeder Antenne bei dieser Übertragungsfrequenz gemessen. In der Tabelle werden dann entsprechende Einträge für die Empfangsqualität entsprechend der Empfangsfeldstärke jeder Antenne bei dieser Übertragungsfrequenz gespeichert. Dies ermöglicht vorteilhafterweise eine laufende Aktualisierung der Tabelleneinträge. Beispielsweise kann die Messung bereits nach der Auswahl einer Antenne für die Übertragungsfrequenz durchgeführt werden. Dies kann beispielsweise parallel zur Übertragung bzw. zum Empfang von Signalen erfolgen. Änderungen des Funkkanals zwischen einem Übertragungsfrequenzwechsel können insbesondere dadurch aufgefangen werden, daß die Messungen zeitlich genau zwischen den Zeitpunkten zum Wechseln der Übertragungsfrequenz erfolgen.

Das Empfangseinrichtung ermittelt vorzugsweise bei einer ersten Übertragungsfrequenz mit einer ersten Antenne eine Sprungsequenz durch die Übertragungsfrequenzen; anschließend werden alle Einträge der Empfangsqualität der ersten Antenne und daraufhin der weiteren Antennen ermittelt und in der Tabelle gespeichert. Dadurch wird erst eine Tabelle mit Daten über die Empfangsqualität aufgebaut. Vorzugsweise erfolgt dieser Aufbau bei der Inbetriebnahme der Empfangseinrichtung, also beispielsweise beim "Einbuchen" eines Mobiltelefons in einem Mobilfunksystem oder beim Einschalten eines Schnurlos-telefons. Ist eine Tabelle erstellt, kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren entsprechend zwischen den einzelnen Antennen umgeschaltet werden.

Vorzugsweise wechselt die Empfangseinrichtung mindestens 75 mal pro Sekunde die Übertragungsfrequenz. Bei sogenannten langsamen Frequenzsprungverfahren (Slow Frequency Hopping Systeme) muß mindestens 75 mal pro Sekunde die Übertragungs-

frequenz gewechselt werden, dies entspricht den Vorschriften zur Zulassung von Funksystemen im Frequenzbereich von 2,4 GHz der FCC (Federal Communication Commission).

- 5 Die Tabelle mit Daten über die Empfangsqualität jeder Antenne weist bevorzugt zusätzliche Parameter für jede Antenne und Übertragungsfrequenz auf. Diese zusätzlichen Parameter können beispielsweise eine zwingende Auswahl einer bestimmten Antenne bei einer bestimmten Übertragungsfrequenz betreffen.

10

Vorzugsweise ist das Funksystem eine WDCT- oder Bluetooth-Funksystem. Bei solchen Systemen kann das erfindungsgemäße Verfahren besonders vorteilhaft eingesetzt werden.

- 15 Die Empfangseinrichtung weist insbesondere zwei Antennen auf, die vorteilhafterweise an der Empfangseinrichtung unterschiedlich - beispielsweise um 90° versetzt - angeordnet sind. Dadurch wird eine gute Verbindungsqualität für alle Übertragungsfrequenzen des Funksystems mit einem möglichst geringen Aufwand erreicht.

20

Weitere Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt

25

Figur 1 ein Ablaufdiagramm zum Aufbau einer Tabelle zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

- 30 In Figur 1 ist ein Ablaufdiagramm dargestellt, das die Erzeugung einer Tabelle zur Verwendung für das erfindungsgemäße Verfahren darstellt. Eine solche Tabelle muß beispielsweise beim Einschalten oder Einbuchen eines Schnurlostelefons bzw. Mobiltelefons in einem Schnurlostelefon-System bzw. Mobilfunksystem erstellt werden, da zu diesem Zeitpunkt noch keine
- 35 Informationen über die Verbindungsqualität, den Funkkanal und die Empfangsqualität der Verschiedenen Antennen einer Empfangseinrichtung vorliegen. In diesem Ausführungsbeispiel

soll die Empfangseinrichtung die Basisstation eines Schnurlostelefons nach dem WDCT (Wideband Digital Cordless Telephone)-Standard sein. Genauso gut kann das Funksystem aber auch nach dem Bluetooth-Standard arbeiten. Voraussetzung
5 für die korrekte Funktion des erfindungsgemäßen Verfahrens ist allerdings eine nur langsame Änderung der Eigenschaften des Funkkanals, wie dies bei den vorher genannten Systemen der Fall ist. Die Systeme sollten zudem Slow-Frequency-Hopping-Systeme sein, also nicht zu oft innerhalb einer Sekunde
10 die Übertragungsfrequenz wechseln.

Die Basisstation weist zwei Antennen auf, die in einem ausreichenden Abstand von beispielsweise einigen Zentimetern an der Basisstation angeordnet sind. Vorteilhafterweise sind die
15 beiden Antennen ferner unterschiedlich ausgerichtet, so daß über die Antennen Signale aus verschiedenen Empfangsrichtungen empfangen werden. Idealerweise sollten die Antennen jeweils Signale empfangen, die einen völlig unterschiedlichen Ausbreitungsweg genommen haben.

20 In Schritt S10 wird das Funksystem in Betrieb genommen und die Basisstation und Schnurlostelefone werden zueinander synchronisiert. Hierzu wird nach einem vorgegebenen Algorithmus in der Basisstation die erste Antenne der beiden Antennen in
25 Schritt S11 ausgewählt, d.h. eine Empfangsschaltung der Basisstation wird mit der ersten Antenne zum Signalempfang verbunden.

30 In Schritt S12 wird von der Basisstation geprüft, ob die erste Antenne bereits gemessen wurde. Dieser Schritt spielt anfangs keine Rolle, erst nachdem bereits einige Antennen gemessen wurden kommt diesem eine Bedeutung zu.

35 In Schritt S13 eine Übertragungsfrequenz zum Austausch der Synchronisationssignale gewählt. Meistens ist diese Übertragungsfrequenz vorgegeben. Stehen beispielsweise zehn Frequen-

zen mit einem Kanalabstand von 10 MHz ab 1800 MHz zur Verfügung, so wird die Synchronisation bei 1800 MHz durchgeführt.

5 Basisstation und Schnurlostelefone tauschen nun Synchronisationssignale aus. Dazu sendet und empfängt die Basisstation Signale über die erste Antenne. In Schritt S14 mißt die Basisstation die Feldstärke empfangener Synchronisationssignale; dies kann nur einmal oder während des Synchronisationsvorgangs sinnvollerweise auch mehrmals erfolgen.

10 Aus der gemessenen Empfangsfeldstärke wird nun ein Wert bzw. Faktor ermittelt, der für die Empfangsqualität der ersten Antenne charakteristisch ist. Ist die Empfangsfeldstärke mehrmals gemessen worden, kann ein Mittelwert gebildet werden.

15 Dieser Wert bzw. Faktor wird nun in Schritt S15 in eine Tabelle eingetragen, in der für jede der beiden Antennen pro Übertragungsfrequenz ein solcher Faktor bzw. Wert durch den Algorithmus abgelegt wird.

20 In Schritt S16 wird geprüft, ob bereits alle zur Verfügung stehenden Übertragungsfrequenzen durchgemessen sind. Ist dies der Fall, wird auf die zweite Antenne umgeschaltet, so daß der Algorithmus die Tabelleneinträge für diese Antenne erstellt. Sind noch nicht alle Übertragungsfrequenzen gemessen
25 worden, springt der Algorithmus wieder zu Schritt S13, um eine neue Übertragungsfrequenz auszuwählen. Die Auswahl der Übertragungsfrequenz erfolgt dabei gemäß dem durch das Funk-system vorgegebenen Bedingungen.

30 Sind alle Frequenzen für jede der Antennen gemessen worden, ist die Tabelle erstellt und der Algorithmus endet bei Schritt S17.

Anhand der Tabelle kann nun bei einem Wechsel der Übertra-
35 gungsfrequenz in der Basisstation die Antenne ausgewählt werden, deren Empfangsqualität entsprechend dem gespeicherten Wert bzw. Faktor am besten ist. Die Verbindungspartner, d.h.

Schnurlostelefon und Basisstation, können beispielsweise bei bestimmten Frequenzen auch direkt die Verwendung einer bestimmten Antenne vereinbaren. Hierzu kann durch einen bestimmten vorgegebenen Tabelleneintrag eine der vorhandenen
5 Antennen bei einer bestimmten Übertragungsfrequenz fest ausgewählt werden.

Patentansprüche

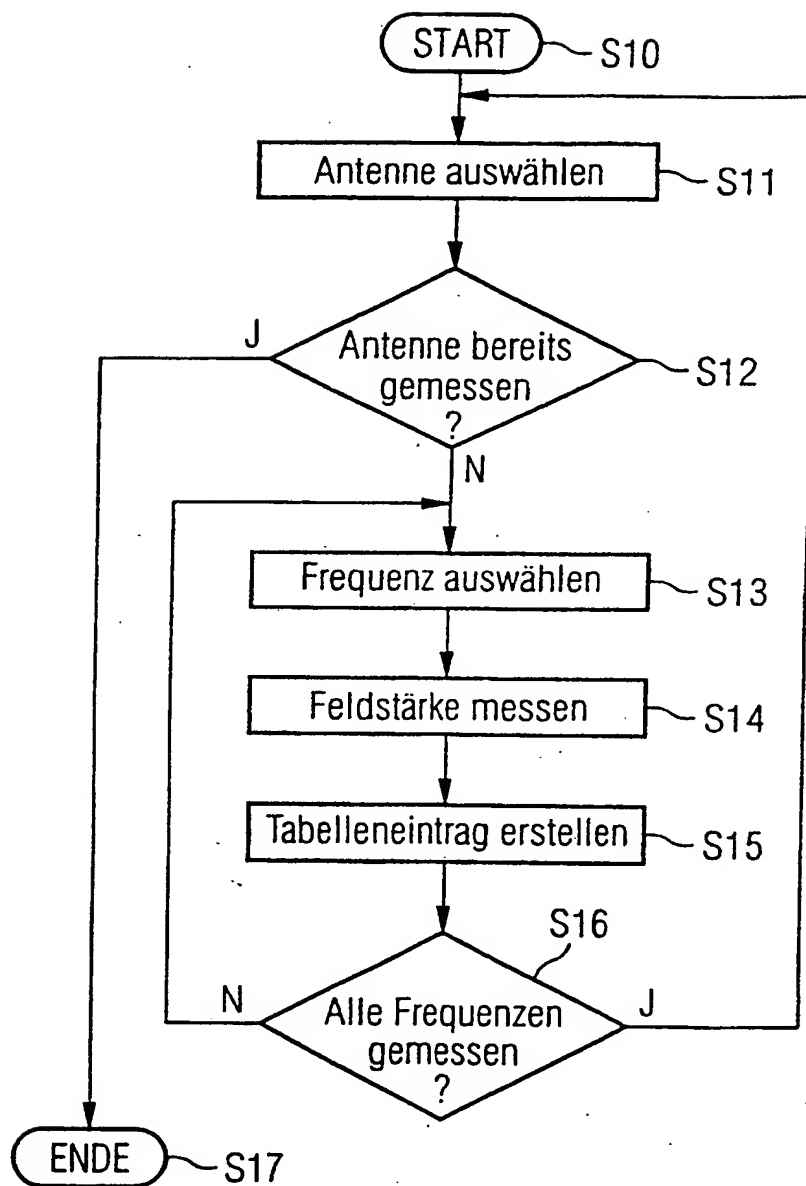
1. Verfahren zur Steuerung von Antennen einer Empfangseinrichtung in einem Funksystem, insbesondere einem Mobilfunksystem, wobei zwischen mehreren Übertragungsfrequenzen, die zur Übertragung von Funksignalen vorgesehen sind, mindestens einmal mittels eines Frequenzsprungverfahrens gewechselt wird, und wobei bei einem Wechsel der Übertragungsfrequenz eine Tabelle mit Daten über die Empfangsqualität jeder Antenne ausgewertet wird und eine der Antennen in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Auswertung ausgewählt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tabelle Daten über die Empfangsqualität jeder Antenne bei jeder Übertragungsfrequenz aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei jedem Wechsel von einer ersten auf eine zweite Übertragungsfrequenz die der zweiten Übertragungsfrequenz entsprechenden Einträge in der Tabelle derart ausgewertet werden, daß die Antenne mit der für die zweite Übertragungsfrequenz günstigsten Empfangsqualität ausgewählt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei jedem Wechsel auf eine Übertragungsfrequenz die Empfangsfeldstärke jeder Antenne bei dieser Übertragungsfrequenz gemessen wird und in der Tabelle entsprechende Einträge für die Empfangsqualität entsprechend der Empfangsfeldstärke jeder Antenne bei dieser Übertragungsfrequenz gespeichert werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Empfangseinrichtung bei einer ersten Übertragungsfrequenz mit einer ersten Antenne eine Sprungsequenz durch die Übertragungsfrequenzen ermittelt und anschließend alle Einträge der Emp-

10

fangsqualität der ersten Antenne und daraufhin der weiteren Antennen ermittelt und in der Tabelle speichert.

- 5 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangseinrichtung mindestens 75 mal pro Sekunde die Übertragungsfrequenz wechselt.
- 10 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tabelle mit Daten über die Empfangsqualität jeder Antenne zusätzliche Parameter für jede Antenne und Übertragungsfrequenz aufweist.
- 15 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzlichen Parameter eine zwin- gende Auswahl einer bestimmten Antenne bei einer bestimmten Übertragungsfrequenz betreffen.
- 20 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Funksystem eine WDCT- oder Bluetooth-Funksystem ist.
- 25 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangseinrichtung zwei Antennen aufweist.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/04238

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04B7/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04B H04Q H04J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 99 09678 A (SCHLIWA PETER ;SYDON UWE (DE); MUELLER ANDREAS (DE); SIEMENS AG (D) 25 February 1999 (1999-02-25). abstract page 3, line 8 -page 4, line 12	1-10
Y	WO 98 27670 A (MICRON COMMUNICATIONS INC) 25 June 1998 (1998-06-25) abstract page 20, line 22 -page 21, line 15 page 21, line 32 -page 22, line 17 page 23, line 1 - line 4 claim 1; figure 8	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 May 2001

Date of mailing of the international search report

16/05/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Katruff, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. l. Application No

PCT/DE 00/04238

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9909678 A	25-02-1999	NONE	
WO 9827670 A	25-06-1998	US 5842118 A	24-11-1998
		AU 5605098 A	15-07-1998
		EP 0950288 A	20-10-1999
		JP 2001500710 T	16-01-2001
		US 6023610 A	08-02-2000
		AU 8691598 A	01-03-1999
		WO 9908402 A	18-02-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04238

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04B7/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04B H04Q H04J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 99 09678 A (SCHLIWA PETER ; SYDON UWE (DE); MUELLER ANDREAS (DE); SIEMENS AG (D) 25. Februar 1999 (1999-02-25) Zusammenfassung Seite 3, Zeile 8 - Seite 4, Zeile 12 ---	1-10
Y	WO 98 27670 A (MICRON COMMUNICATIONS INC) 25. Juni 1998 (1998-06-25) Zusammenfassung Seite 20, Zeile 22 - Seite 21, Zeile 15 Seite 21, Zeile 32 - Seite 22, Zeile 17 Seite 23, Zeile 1 - Zeile 4 Anspruch 1; Abbildung 8 -----	1-10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Mai 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/05/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Katruff, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04238

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9909678	A	25-02-1999	KEINE	
WO 9827670	A	25-06-1998	US 5842118 A	24-11-1998
			AU 5605098 A	15-07-1998
			EP 0950288 A	20-10-1999
			JP 2001500710 T	16-01-2001
			US 6023610 A	08-02-2000
			AU 8691598 A	01-03-1999
			WO 9908402 A	18-02-1999